

doi.org/10.36073/1512-0902-2023-133-34-37

უაკ 551

**მინიმალური ხარჯების შედარებითი ანალიზი ეკოლოგიური ხარჯის განსაზღვრისათვის მდ.ალაზნის (შაქრიანი), მტკვრისა (ხერთვისი) და ფარავნის (ხერთვისი) მაგალითზე.**

ჩიტაძე თ.

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის ჰიდრომეტეოროლოგიის ინსტიტუტი  
ქ. თბილისი, საქართველო, [Tamuna.chitadze662@ens.tsu.edu.ge](mailto:Tamuna.chitadze662@ens.tsu.edu.ge)

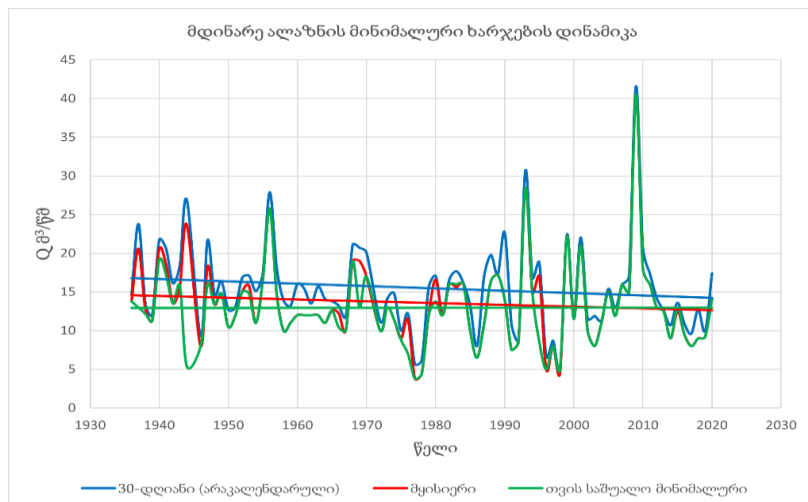
ინტენსიური სამრეწველო განვითარების პირობებში, არსებითი მნიშვნელობა შეიძინა გარემოს დაბინძურებისა და წყლის დეფიციტის პრობლემამ. წყლის რესურსების ოპტიმალური, რაციონალური გამოყენებისათვის მინიმალური ხარჯების განსაზღვრა და ანალიზი ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი ფაქტორია. მინიმალური წყლის ხარჯების დადგენა ხელს შეუწყობს გარემოს ეკოლოგიური წონასწორობის შენარჩუნებას და ამასთანავე შესაძლებლობას მოგვცემს განისაზღვროს ის გარემოსდაცვითი ხარჯის სიდიდეც, რაც განაპირობებს პერსპექტიული ჰიდროელექტროსადგურების ძირითად ტექნიკურ-ეკონომიკურ მახასიათებლებს და განსაზღვრავს მათი განხორციელების ეკონომიკურ მიზანშეწონილობას. საქართველოს ჰიდროელექტროსადგურების დაპროექტებისას გარემოსდაცვითი (ეკოლოგიური) წყლის ხარჯის სიდიდედ მიიღება წყალმიმღები ნაგებობის კვეთში მდინარის საშუალო მრავალწლიური წყლის ხარჯის 10% (რომელიც არ არის განსაზღვრული ნორმატიულ-ტექნიკური დოკუმენტაციის სახით).

აქედან გამომდინარე, ქვემოთ განხილულია მინიმალურ და გარემოსდაცვით იგივე ეკოლოგიურ ხარჯს შორის არსებული ურთიერთდამოკიდებულება, ამასთანავე შედარებულია 95%-იანი უზრუნველყოფისა და მოქმედი საანგარიშო მეთოდით განსაზღვრული გარემოსდაცვითი ხარჯის თავსებადობა მდინარე ალაზნის (ჰ/ს შაქრიანი), მტკვრისა (ჰ/ს ხერთვისი) და ფარავნის (ჰ/ს ხერთვისი) მაგალითზე. აღნიშნული მდინარეები შეირჩა გრძელი დაკვირვებული მონაცემთა რიგის გამო. [1]

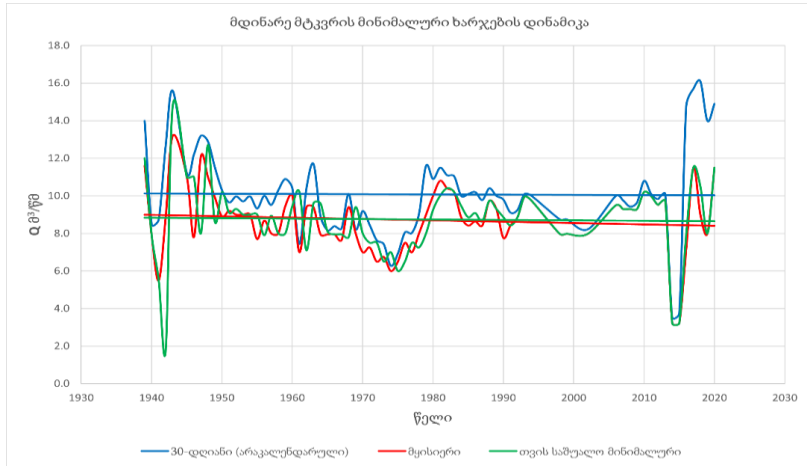
მინიმალური ხარჯების ფაქტორივი დაკვირვების მონაცემების მრავალწლიური რიგის დამუშავების შედეგად საკვლევ მდინარეებზე გამოიყო სამი სახის მინიმალური ხარჯი, კერძოდ:

- 30-დღიანი მინიმალური ხარჯი (არაკალენდარული წელი);
- მყისიერი მინიმალური ხარჯი;
- ყოველდღიური საშუალო მონაცემიდან აღებული მინიმალური ხარჯი.

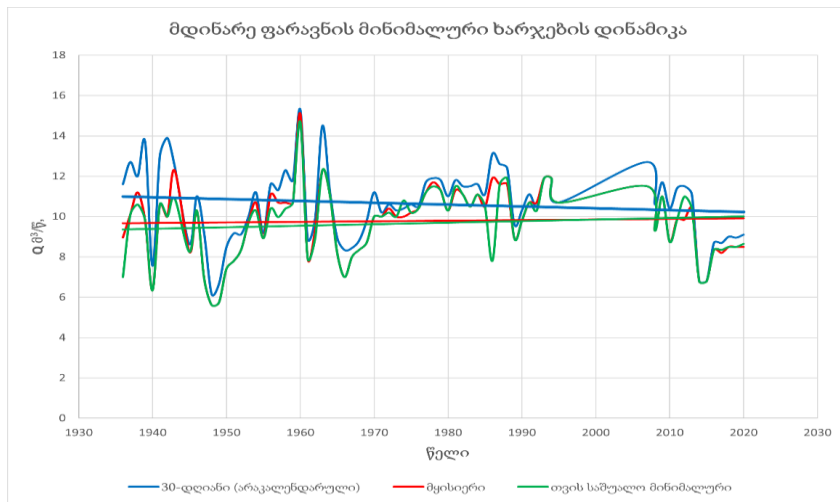
ქვემოთ წარმოდგენილია თითოეული მდინარის მინიმალური ხარჯების დინამიკა. ამასთანავე, საშუალოდ წყალმცირე, წყალმცირე, მეტად წყალმცირე და კატასტროფულად წყალმცირე უზრუნველყოფის სიდიდეები. მდინარეთა წყლიანობის განაწილების მკაფიო და მთლიან სურათს წლის განმავლობაში სწორედ ხარჯების უზრუნველყოფის დახასიათება წარმოადგენს. (სურ. 1,2,3 )



**სურ. 1. მდინარე ალაზნის (ჰ/ს შაქრიანი) 30-დღიანი (არაკალენდარული), მყისიერი და თვის საშუალო მინიმალური ხარჯების დინამიკა**



სურ. 2. მდინარე მტკვრის (ჰ/ს ხერთვისი) 30-დღიანი (არაკალენდარული), მცისიერი და თვის საშუალო მინიმალური ხარჯების დინამიკა



სურ. 3. მდინარე ფარავანი (ჰ/ს ხერთვისი) 30-დღიანი (არაკალენდარული), მცისიერი და თვის საშუალო მინიმალური ხარჯების დინამიკა

შერჩეულ მდინარეთა სადგურებზე დაკვირვების პერიოდის ხანგრძლივობა რეპრეზენტატულია. შესაბამისად, ჰიდროლოგიური რიგის მიხედვით განსაზღვრულია ხარჯის საშუალო მრავალწლიური მნიშვნელობა  $\bar{Q}$  (ნორმა); მომენტთა მეთოდით დათვლილია ვარიაციისა (Cv) და ასიმეტრიის (Cs) კოეფიციენტები. [2] Cv და Cs კოეფიციენტების მიხედვით დადგინდა სამპარამეტრიანი გამა-განაწილების ორდინატები და დამუშავებული მონაცემების საფუძველზე განისაზღვრა 70; 80; 90; 95; 97; 99; 99.5; 99.9-იანი უზრუნველყოფები.

შემუშავებული სანიტარულ-ჰიგიენური ნორმების თანახმად, (SNIP 3907-85) მინიმალური სანიტარული დონე უნდა იყოს არანაკლები მინიმალური საშუალო-დღიური ხარჯისა და ყოფიერ ჰიდროგეოლოგიურ რეჟიმზე წყალმცირობის პერიოდის 95%-იანი უზრუნველყოფით. [3],[4]. აქედან გამომდინარე, ქვემოთ შედარებულია 95%-იანი უზრუნველყოფისა და მოქმედი საანგარიშო მეთოდით განსაზღვრული გარემოსდაცვითი ხარჯის თავსებადობა. (ცხრ. 1, 2, 3)

ცხრ. 1. სხვადასხვა უზრუნველყოფის (P %) მინიმალური წყლის ხარჯები მდინარე ალაზანზე (ჰ/ს შაქრიანი)

P %	70	80	90	95	97	99	99.5	99.9
მცისიერი	10.4	9.37	8.23	7.40	6.87	6.05	5.64	4.95
თვის საშუალო მინიმალური	9.86	8.93	7.86	7.08	6.68	5.99	5.62	4.99
30-დღიანი	12.2	11.1	9.69	8.79	8.23	7.32	6.87	6.05

**ცხრ. 2. სხვადასხვა უზრუნველყოფის (P %) მინიმალური წყლის ხარჯები მდინარე მტკვარზე (ჰ/ს ხერთვისი)**

P %	70	80	90	95	97	99	99.5	99.9
მყისიერი	7.86	7.25	6.38	5.64	5.15	4.31	3.87	2.87
თვის საშუალო მინიმალური	7.52	7.04	6.44	5.99	5.72	5.26	5.03	4.58
30-დღიანი	8.79	8.11	7.21	6.50	6.07	5.30	4.90	4.13

**ცხრ. 3. სხვადასხვა უზრუნველყოფის (P %) მინიმალური წყლის ხარჯები მდინარე ფარავანზე (ჰ/ს ხერთვისი)**

P %	70	80	90	95	97	99	99.5	99.9
მყისიერი	8.95	8.40	7.62	6.98	6.58	5.80	5.37	4.56
თვის საშუალო მინიმალური	8.87	8.31	7.54	6.90	6.48	5.70	5.28	4.45
30-დღიანი	9.67	9.08	8.25	7.57	7.13	6.32	5.85	4.99

გარემოსდაცვითი ხარჯის გამოთვლის მოქმედი მეთოდით ეკოლოგიური ხარჯი განსაზღვრულია საშუალო მრავალწლიური ხარჯის 10%-ით, რომელიც მდინარე ალაზანზე (ჰ/ს შაქრიანი) ტოლია 4.20 მ<sup>3</sup>/წმ; მდინარე მტკვარზე (ჰ/ს ხერთვისი)- 3.40 მ<sup>3</sup>/წმ. მდინარე ფარავანზე (ჰ/ს ხერთვისი)-1.80 მ<sup>3</sup>/წმ.

ჩატარებული გამოთვლების შედეგად საშუალო მრავალწლიური ხარჯის 10%-სა და SNIP-ით გათვალისწინებულ Q<sub>95%</sub>-იანი უზრუნველყოფის ხარჯებს შორის მოცემულ მდინარეთა სადგურებზე თანაზომადობა არ იკვეთება (მიუხედავად საკმაოდ ხანგრძლივი დაკვირვების პერიოდისა). აღნიშნულიდან გამომდინარე ცხადია რომ მიუხედავად იმისა, თუ რა მნიშვნელობითაა გამოსახული გარემოსდაცვითი, ეკოლოგიური სანიტარული ხარჯი, ამ სიდიდის უნიფიცირებულად გამოყენება ყველა მდინარისათვის არამართებულია და საჭიროებს ინდივიდუალურ მიდგომას. მსოფლიოს ბევრ ქვეყანაში გარემოსდაცვითი წყლის ხარჯის მნიშვნელობა დადგენილია ისეთი ფაქტორების გათვალისწინებით, როგორცაა: მდინარის კალაპოტის ფორმა, ნაკადის სიჩქარე, იხტოფაუნისათვის საჭირო წყლის ხარჯის თანაზომადობა მდინარის მინიმალურ ხარჯთან და სხვა. [5] ამრიგად, გარემოსდაცვითი ხარჯის სიდიდე უნდა განისაზღვროს, როგორც მდინარის საზრდოობის ყველა სახეობის მიერ უზრუნველყოფილი ის მინიმალური ჩამონადენი, რომელიც შექმნის გარანტირებულ პირობებს მდინარის ბიოლოგიური ორგანიზმების სიცოცხლისუნარიანობის შესანარჩუნებლად. ეს ყოველივე კიდევ ერთხელ ცხადყოფს თუ რაოდენ მნიშვნელოვანია საქართველოში დროულად შეიქმნას ეკოლოგიური მიზნით გადინებული წყლის ხარჯების ნორმატიული სიდიდეების განმსაზღვრელი საკანონმდებლო ბაზა და შესაბამისი ნორმატიულ-ტექნიკური დოკუმენტაცია.

**ლიტერატურა – REFERENCES**

1. გარემოს ეროვნული სააგენტო, ჰიდრომეტეოროლოგიის დეპარტამენტი-Department of Hydrometeorology , LEPL National Environmental Agency
2. დ. კერესელიძე; ვ. ტრაპაძე; გ. ბრეგვაძე. ჰიდროლოგიური მახასიათებლების განსაზღვრის მეთოდები.
3. გ. ბრეგვაძე, გ. გრიგოლია, დ. კერესელიძე; ჰიდრომეტეოროლოგიის ინსტიტუტის შრომები ტომი №107, 2002; ახალი მიდგომა მინიმალური ჩამონადენის საანგარიშოდ.
4. Санитарные правила и нормы (СанПин), гигиенические нормативы и перечни методических рекомендаций по коммунальной гигиене (вопросы охраны атмосферного воздуха, водоемов и др.) <https://files.stroyinf.ru/Data2/1/4294853/4294853863.htm> -(4.2)
5. Nature and limitations of environmental flow methodologies and its global trends; [https://www.jce-ieb.org/doc\\_file/3802005.pdf](https://www.jce-ieb.org/doc_file/3802005.pdf)

**უაკ 551**

**მინიმალური ხარჯების შედარებითი ანალიზი ეკოლოგიური ხარჯის განსაზღვრისათვის მდ. ალაზნის (შაქრიანი); მტკვრისა (ხერთვისი) და ფარავანის (ხერთვისი) მაგალითზე / ჩიტაძე თ / ს./ სტუ-ის ჰმ-ის შრომათა კრებული-2023.-ტ.133.-გვ.34-37. -ქართ., რეზ. ქართ., ინგლ.**

მინიმალურ ჩამონადენს დიდი პრაქტიკული დანიშნულება აქვს სამრეწველო და საყოფაცხოვრებო წყალმომარაგების დაპროექტებაში, მდინარეების წყლის მინიმალური ხარჯების დასადგენად გამოიყენება ზამთრის და ზაფხულ-შემოდგომის სეზონების ჩამონადენის დაკვირვების მონაცემები. შერჩეულია

მდინარეთა ის სადგურები რომლებზეც გრძელი დაკვირვებული მონაცემების რიგია. კერძოდ: მდინარე ალაზანი (ჰ/ს შაქრიანი), მდინარე მტკვარი (ჰ/ს ხერთვისი), მდინარე ფარავანი (ჰ/ს ხერთვისი).

მინიმალური ხარჯების ფაქტობრივი დაკვირვების მონაცემების მრავალწლიური რიგის დამუშავების შედეგად საკვლევ მდინარეებზე გამოიყო სხვადასხვა მინიმალური ხარჯი, კერძოდ:

- 30-დღიანი მინიმალური ხარჯი (არაკალენდარული წელი);
- მყისიერი მინიმალური ხარჯი;
- ყოველდღიური საშუალო მონაცემიდან აღებული მინიმალური ხარჯი.

საქართველოში დღესდღეობით ეკოლოგიური მიზნით გადინებული წყლის ხარჯების ნორმატიული სიდიდეების განმსაზღვრელი საკანონმდებლო ბაზა და შესაბამისი ნორმატიულ-ტექნიკური დოკუმენტაცია არ არსებობს, რაც რასაკვირველია წყლის რესურსების დაცვისა და გამოყენების თვალსაზრისით არაერთი პრობლემის გამომწვევი მიზეზია. აქედან გამომდინარე გასათვალისწინებელია მინიმალურ და გარემოსდაცვით ხარჯს შორის არსებული რთული ურთიერთდამოკიდებულება.

UDC 551

**Comparative Analysis of Minimum Discharge for determining environmental discharge, on the example River Alazani(R.S shaqriani), Mtkvari (R.S Khertvisi), Faravani(R.S Khertvisi )/Chitadze T./** Transactions IHM, GTU. -2023. -vol.133. –pp34-37. .- Georg., Summ. Georg., Eng.

Minimal runoff plays a crucial role in designing industrial and domestic water supply, to determine minimal discharge of water in rivers observation data of winter and summer-autumn seasons are used. There are selected the stations of rivers which have the longest observed data series. These rivers are Alazani (H/S shakriani), river Mtkvari (H/S Khertvisi), river Paravani (H/S Khertvisi).

As a result of actual observed data of minimum discharges were allocated to the research rivers, such as:

- 30-day minimum discharge (non-calendar year)
- Instantaneous minimum discharge
- Minimum discharge taken from daily average data.

Nowadays, in Georgia there is no legal basis and corresponding normative-technical documentation for determining the normative values of discharge of water discharged for ecological purposes which of course is the cause of numerous problems in terms of conservation and use of water resources. Therefore, it is crucially important to take into consideration the complex relationship between minimum and environmental flows.